

## **Pengaruh Perawatan Instalasi Mesin Pendingin Terhadap Kesegaran Bahan Makanan Di Kapal MV. Emerald Indah**

**Abdul Basir<sup>1)</sup>, Tasdik Tona<sup>2)</sup>, Muhammad Idris Taufik<sup>3)</sup>**

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Program Studi Teknika

Jln. Tentara Pelajar No. 173 Makassar, Kode Pos. 90172

Email: buahnagaenginehall@gmail.com<sup>1)</sup>, tasdiktona123@gmail.com<sup>2)</sup>,  
idristaufik99@gmail.com<sup>3)</sup>

### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan mesin pendingin tidak sesuai dengan syarat pendingin makanan agar tetap segar dan juga untuk menganalisis dan mengetahui lebih lanjut langkah-langkah apa yang harus dilakukan jika terjadi gangguan / hambatan selama pengoperasian dan perawatan mesin pendingin di kapal yang tidak berjalan sebagaimana mestinya. Penelitian ini dilaksanakan di atas kapal MV. Emerald Indah, selama 12 bulan. Data yang digunakan dalam artikel ini berasal dari berbagai tempat, termasuk laporan tangan pertama dari peserta di situs penelitian dan sumber sekunder seperti buku tentang subjek dan manual instruksional. Temuan dari studi ini menunjukkan bahwa kelalaian dan kurangnya pengawasan selama instalasi mesin pendingin, yang mempengaruhi suhu ruang dingin dan, dengan perpanjangan, kinerja kulkas, adalah penyebab utama gangguan dengan pendingin. Kerusakan pada komponen pendingin, instalasi yang bocor, dan kehadiran bunga espada evaporator adalah semua masalah yang membutuhkan perhatian segera.

***Kata Kunci:*** Perawatan, Instalasi, Sistem Pendingin.

### **1. PENDAHULUAN**

Jika kapal akan berlayar untuk jangka waktu yang lebih lama, ia harus memiliki cukup makanan untuk kru untuk bertahan. Karena makanan adalah komponen penting dari navigasi jarak jauh, kulkas adalah peralatan penting untuk menjaga makanan segar. Perhatikan komponen-komponen mesin pendingin makanan dan jaga mereka untuk memastikan mesin terus bekerja dengan baik.

Mesin pendingin menyerap panas dari ruang pendingin dan kemudian melepaskannya sebagai udara dingin, membawa suhu ke tingkat yang diinginkan untuk konservasi makanan.

Jika mesin pendingin tidak berjalan dengan lancar, itu dapat mempengaruhi kinerja kapal dan harapan hidup mesin jika dibiarkan tidak diperiksa terlalu lama. Untuk mengatasi masalah yang ada, sangat penting untuk secara teratur dan secara strategis memelihara mesin pendingin, memastikan ada cukup bagian

cadangan di tangan, dan mempromosikan koordinasi yang kuat antara atasan dan bawahannya. Ini akan memastikan bahwa operasi kapal berjalan seperti yang dimaksudkan.

Sesuai latar belakang di atas mengenai pentingnya mempertahankan kinerja mesin pendingin bahan makanan di kapal, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait dengan "Pengaruh Perawatan Instalasi Mesin Pendingin Terhadap Bahan Makanan Di Atas Kapal MV. Emerald Indah"

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Peneliti mengambil pengertian pengertian dalam bidang teknik untuk mempermudah pembaca memahami mesin pendingin (*Refrigerating*) dan beberapa pengertian tersebut antara lain:

Sumanto, MA, Drs. (2004) mengatakan bahwa "Dingin adalah hasil dari perubahan panas," kata teks pengantar pada mesin pendingin. Untuk membuat lingkungan dingin, mesin pendingin menurunkan suhu udara di dalam lemari mereka sendiri dengan menarik panas dari udara di sekitarnya.

"Definisi kulkas adalah pesawat," kata Nurdin Harahap dari Permesinan Bantu.

Dengan demikian, transfer panas adalah definisi lain dari mesin pendingin; lebih khusus, pendingin didefinisikan sebagai proses menurunkan dan mempertahankan suhu lingkungan ruangan.

Sebagai media untuk sirkulasi di seluruh sistem, gas digunakan oleh kulkas untuk mendinginkan makanan adalah Gas asam arang (CO<sub>2</sub>), Gas asam belerang (SO<sub>2</sub>), Gas chloormethyl (CH<sub>3</sub>Cl), Gas amoniak (NH<sub>3</sub>), Gas Freon 11 (CCl<sub>3</sub>F), Gas Freon 12 (CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub>), Gas Freon 22 (CHClF<sub>2</sub>).

Hipotesis pada mesin pendingin bahan makanan tergantung pada pedoman fungsi sistem pendingin yang menggunakan siklus tekanan asap. Berikutnya ini adalah klarifikasi hipotesis:

- a. Kompresor: "Kompresor adalah bagian yang paling penting dari mesin pendingin," tulis Handoko, K. (1979) di *Room Air Conditioner*. Tujuannya adalah untuk mentransfer bahan pendingin tekanan tinggi dan suhu tinggi dari evaporator ke kondensator dengan menariknya ke dalam pada tekanan rendah dan suhu rendah. Menghapus panas evaporator dari kapasitor dimungkinkan melalui media yang mendinginkannya.

- b. Kondensor: Ketika gas *freon* dipanaskan, itu diubah menjadi *freon* cair oleh kondensator, yang memungkinkan untuk digunakan dalam proses pendinginan. (Nurdin Harahap, 1999).
- c. Katup Ekspansi: Refrigeran cair yang ke luar dari kondensor mengalir melalui katup ekspansi. Katup ini berfungsi mengurangi tekanan refrigeran secara tiba-tiba, sehingga refrigeran mengalami pelebaran dan penurunan suhu yang signifikan.
- d. *Thermo Ekspansi Valve*: *Thermol Ekspansil Valve* merupakan alat yang berguna untuk mengatur jumlah bahan pendingin yang mengalir ke evaporator sesuai dengan beban evaporator dan mempertahankan efisiensi yang maksimum pada setiap keadaan beban evaporator yang berubah-ubah.

Tujuan dari mesin pendingin adalah untuk memindahkan panas dari suhu rendah ke lingkungan suhu tinggi, menurut Dr. Ir. Soetyono Ch. Iskandar dan Muhsin Z, S.T., M.Eng dari Fakultas Teknik Mesin Universitas Negeri Makassar pada tahun 2017. Pikirkan mesin pendingin sebagai sebaliknya dari mesin panas.

Setiap perangkat yang dapat memindahkan panas dari tempat yang lebih dingin ke lokasi yang lebih panas dikenal sebagai mesin pendinginan. Pikirkan mesin pemanas yang berjalan ke belakang sebagai mesin pendinginan.

Secara skematik, aliran energi kalor pada mesin pendingin dapat digambarkan seperti gambar 1. Kalor yang diserap dari reservoir suhu rendah ( $Q_{in}$ ) dan kerja yang dibutuhkan ( $W$ ) memiliki hubungan matematis:

Rasio antara  $Q_{out}/W$ , disebut sebagai Koefisien Kinerja ( $K$ ). Semakin besar rasio ini, semakin baik pendinginnya. Salah satu mesin pendingin adalah refrigerator atau kulkas. Komponen refrigerator terdiri dari kompresor, kondensor, evaporator, pipa kapiler atau katup ekspansi, filter, thermostat, heater, dan kipas.

Berikut ini bagaimana prinsip alat control yang bekerja untuk mengatur mesin pendingin ( Refrigerating ) di atas kapal:

#### 1. *Saklar control temperature*

Suhu ruangan dapat tetap konstan dengan bantuan pemutar kontrol suhu. *Switch* kontrol suhu memungkinkan penyesuaian suhu dalam ruangan dengan mudah sampai batas tertentu. Mesin listrik, katup solenoid, dan *switch* magnetik semua dapat memiliki arus listrik mereka

secara otomatis terputus dan terhubung kembali melalui perangkat tersebut. Untuk membuka titik kontak, putar suhu kontrol ke suhu kamar. Kontak akan dimatikan setelah suhu di ruangan meningkat sekali lagi.

Sementara perangkat itu sendiri tidak memerlukan kontrol suhu, tabung sensor termal melakukannya, sehingga dapat ditempatkan baik di dalam atau di luar ruangan yang dikendalikan.

## 2. Saklar pemutus tekanan (*pressure switch*)

Saklar pemutus tekanan dapat melindungi sistem pendingin dari tekanan yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, yaitu dengan membuka titik kontak dari saklar pemutus tekanan tersebut, sehingga rangkaian dialiri arus listrik. Setelah sistem tekanannya tidak berbahaya lagi, titik kontak saklar pemutus tekanan akan menutup, sehingga kompresor dapat bekerja kembali.

Saklar pemutus tekanan yang banyak dipakai untuk instalasi mesin pendingin ada 3 macam yaitu :

### a. Saklar pemutus tekanan tinggi.

Saklar pemutus tekanan tinggi seharusnya dipasang pada semua sistem pendingin, terutama untuk sistem pendingin yang memakai kondenser dengan pendingin air. Pada sistem yang sedang bekerja dapat terjadi tekanan buang yang tinggi disebabkan.

- 1) Suhu sekitar yang tinggi.
- 2) Banyak gas yang tidak dapat mengembun dalam kondensor.
- 3) Air pendingin tidak cukup.
- 4) Terjadi penyumbatan di dalam pipa kondensor.

Saklar pemutus tekanan tinggi merupakan alat kontrol dan berfungsi sebagai alat kontrol keamanan untuk tekanan buang kompresor yang terlalu tinggi. Alat tersebut dapat melindungi sistem dari tekanan yang terlalu tinggi dengan memutus rangkaian listrik, sehingga kompresor berhenti. Apabila tekanan pada sisi tekanan tinggi naik sampai melebihi batas tekanan yang telah ditentukan, saklar pemutus tekanan tinggi kontakannya akan membuka. Setelah tekanannya turun, *bellow* di dalam akan menyusut dan menutup titik kontakannya kembali, sehingga kompresor dapat bekerja lagi.

b. Saklar pemutus tekanan rendah.

Saklar pemutus tekanan rendah gunanya untuk melindungi kompresor dari tekanan isap yang terlalu rendah, agar tidak turun lebih rendah dari batas tekanan yang telah ditentukan.

Saklar pemutus tekanan rendah dapat mencegah terjadinya pembekuan pada evaporator, juga dapat mencegah udara dan uap air masuk ke dalam sistem apabila terjadi kebocoran pada sisi tekanan rendah. Pada waktu tekanan isap turun sampai di bawah batas tekanan yang telah ditentukan, titik kontakya membuka, sehingga kompresor berhenti.

Pada waktu suhu evaporator hangat atau tinggi, tekanan pada sisi tekanan rendah menjadi tinggi, *bellow* akan mengembang sampai titik kontak saklar pemutus tekanan rendah menutup dan motor listrik dapat bekerja kembali. Apabila tekanan menjadi sangat rendah, *bellow* akan menyusut dan membuka titik kontak sehingga motor listrik berhenti.

c. Saklar pemutus tekanan tinggi dan tekanan rendah.

Saklar control ini merupakan gabungan dari kedua saklar pemutus tekanan tinggi dan tekanan rendah yang disatukan dalam satu rumah. Saklar pemutus tekanan tinggi akan melindungi sistem dari tekanan yang terlalu tinggi, sedangkan saklar pemutus tekanan rendah turun melebihi batas tekanan yang telah ditentukan.

Kedua nepel dari saklar pemutus tekanan tinggi dan tekanan rendah juga harus dihubungkan dengan kompresor pemutus tekanan rendah dihubungkan dengan tekanan isap dan bagian tekanan tinggi dihubungkan dengan tekanan buang dari kompresor.

Saklar pemutus tekanan rendah kontakya menutup pada waktu tekanan evaporator bertambah tinggi. Saklar pemutus tekanan tinggi kontakya membuka pada waktu tekanan kompresi terlalu tinggi. Kompresor akan terus bekerja apabila tekanan buang dan tekanan isap kompresor pada batas normal.

Apabila tekanan buang kompresor naik sampai melebihi batas tekanan yang telah ditentukan, saklar pemutus tekanan tinggi kontakya akan membuka dan menghentikan kompresor.

### 3. Saklar kontrol tekanan minyak (*oil pressure control*)

*Lubricasi* yang tidak sempurna adalah kesalahan biasa ketika datang ke kerusakan kompresor. Minyak pelumasan yang tidak memadai, pelumas yang berkumpul di evaporator karena aliran pendingin yang tidak mencukupi, atau pompa minyak yang rusak adalah semua penyebab potensial dari ketidaksempurnaan atau *non-lubrication*. Untuk menjaga kompresor dan pompa minyak sistem pendinginan aman, Anda membutuhkan pemutus kontrol tekanan untuk minyak. Sangat tidak biasa untuk mengganggu *switch* kontrol.

### 4. Saklar kontrol tekanan air laut

Jika tekanan air laut pendinginan menurun, misalnya, karena filter mengisap pompa air laut kotor atau pompa menghentikan pemutus ini akan mengaktifkan untuk mematikan kompresor (stop).

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian di lakukan di Dikapal MV. Emerald Indah, selama 12 bulan dari 06 April 2022 sampai dengan 06 April 2023. Strategi pemilahan informasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Eksplorasi Perpustakaan, Eksplorasi Lapangan, dan Teknik Wawancara. Jenis informasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah informasi subjektif, yang dikumpulkan sebagai faktor-faktor seperti data tentang percakapan lisan dan tulisan. Data primer dan sekunder merupakan sumber data yang digunakan. Teknik logis yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemeriksaan informatif subjektif, yaitu Pengaruh Perawatan Instalasi Mesin Pendingin Di Atas Kapal MV. Emerald Indah.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Emralad Indah menemukan bahwa ruang pendingin makanan mengalami masalah dengan penurunan suhu tepat ketika peneliti bertanggung jawab atas kapal pada 6 Juli 2022, ketika kapal itu berlayar dari Hoosan, Korea Selatan, ke Taboneo, Indonesia.

Sebelum pergeseran pemeliharaan, kejadian ini diidentifikasi dengan merekam data pada parameter ruang penyimpanan makanan. Setelah penulis memperhatikan bahwa hasilnya tidak sesuai dengan suhu normal, mereka mendokumentasikannya di jurnal. Data rata-rata untuk sayuran suhu ruangan, daging, dan ikan, menurut buku manual MV. Pada suhu kamar, daging dan ikan adalah  $-6^{\circ}\text{C}$ , sedangkan sayuran adalah  $+15^{\circ}\text{C}$ . Walau bagaimanapun, suhu

bilik ditetapkan kepada  $-17^{\circ}\text{C}$  hingga  $-20^{\circ}\text{C}$  untuk daging dan ikan, dan  $-5^{\circ}\text{C}$  ke  $+10^{\circ}\text{C}$  bagi sayuran.

Gas di ruang kontrol akan dipengaruhi dengan menaikkan suhu ruang pendinginan. Awalnya, *freon* gas mengalir ke dalam uap, tetapi ketika tekanan stabil, itu ditarik ke dalam kompresor. Ketika *freon* mengalir ke dalam evaporator, beratnya dalam gas akan sama dengan tekanan gas, yang kemudian diserap oleh kompresi. Penguapan berlebihan di dalam vaporizer dan kapasitas yang tidak mencukupi dapat menyebabkan tekanan gas tumbuh sampai titik di mana itu menjadi masalah. Asumsi suhu lingkungan hanya di bawah pembekuan, *freon* kemungkinan besar akan mengalir ke dalam kompresor, menyebabkan dingin.

Kapasitas dan tekanan pompa berkurang jika pompa terganggu karena salah satu alasan di atas. Tidak ada cairan yang akan diproduksi oleh pompa terlepas dari apakah itu rotasi kipas angin, kurva sudut dalam arah yang salah, atau mungkin ketinggian manometrik terlalu besar.

Setelah menganalisa instalasi mesin pendingin, yang menyebabkan temperatur di ruang pendingin kurang normal karena adanya kebocoran pada sistem mesin pendingin bahan makanan. Dan untuk mencari atau mengetahui letak suatu kebocoran dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Mencari Lokasi Kebocoran

Dalam mencari lokasi kebocoran tersebut, dilakukan dengan dua cara yang digunakan di kapal MV. Emerald Indah yaitu :

1) Busa sabun

Cara mencari kebocoran yang paling murah, mudah dan praktis yaitu dengan busa sabun, tetapi busa sabun hanya dapat dipakai untuk mencari kebocoran yang besar dan pada tempat yang mudah dilihat dengan mata dan dapat dicapai oleh tangan. Caranya, Oleskan busa sabun dengan kuas pada tempat-tempat dimana kemungkinan ada kebocoran dan pada semua sambungan-sambungan pipa, lalu tungguilah beberapa saat sampai timbul gelembung-gelembung dari gas yang bocor. Memakai air sabun harus pada bagian yang ada tekanannya.

2) Nyala api (*halide torch*)

Suatu alat untuk mencari kebocoran dengan memakai bahan bakar gas jenis acetylene. Dari perubahan warna nyala apinya, kebocoran dapat diketahui. Jika ada kebocoran maka warna api

*halide torch* akan berubah menjadi kehijau-hijauan. Penggunaan *halide torch* yaitu dengan cara meletakkan, sedekat mungkin, pada bagian yang sedang dicari kebocorannya, tetapi tidak menempel karena apabila ujung dari *halide torch* seluruhnya menempel pada pipa maka nyala api akan padam.

Karena kebocoran yang sangat besar, pemeriksaan dengan *halide torch* menjadi sukar, kita harus menunggu sampai media pendingin yang bocor habis tertiup udara atau menggunakan alat lain untuk mencari kebocorannya.

b. Mengatasi Kebocoran

Setelah menemukan lokasi kebocoran maka langkah-langkah selanjutnya adalah mengatasi masalah tersebut yang bisa dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

1) Penambalan pipa yang bocor

Penambalan pipa yang bocor dilakukan dengan cara pengelasan dengan menggunakan las kuningan dengan suhu pemanasan tertentu, dibawah titik cair logam yang akan ditambal dan dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a) Mempersiapkan pipa yang akan ditambal, kemudian dilakukan pembersihan pada bagian pipa yang mengalami kebocoran dengan menggunakan amplas halus untuk membersihkan kotoran-kotoran yang melekat pada pipa tersebut.
- b) Mengalirkan gas nitrogen ke dalam pipa yang akan ditambal setelah terlebih dahulu dipanasi dengan menggunakan burner yang berbahan bakar acetylene. Pengisian gas nitrogen ke dalam pipa bertujuan untuk menghindari oksidasi pada saat pipa dipanasi pada bagian dalam maupun luarnya.
- c) Setelah pipa tembaga dipanasi selanjutnya kawat perak yang akan digunakan untuk menambal didekatkan pada burner dan diarahkan pada bagian yang bocor tersebut sambil terus dipanasi dengan burner dan bila perlu ditambal lapisan kuningan untuk memperkuat tambalan.



2) Mengganti pipa yang bocor dengan pipa yang baru.

Apabila kebocoran pada pipa sudah tidak dapat diatasi, maka langkah yang harus dilakukan adalah dengan mengganti pipa yang bocor dengan pipa yang baru. Sebelum mengadakan pergantian pipa, maka hal-hal yang harus dipersiapkan terlebih dahulu yaitu :

- a) Persiapan pipa tembaga yang sama ukurannya dengan pipa yang akan diganti.
- b) Memotong pipa sepanjang kurang lebih 3cm sampai 4cm dan ujung-ujung hasil pemotongan pipa tersebut dibersihkan sampai tidak ada sisa-sisa serbuk tembaga hasil potongan, dengan menggunakan gergaji besi atau pemotongan pipa.
- c) Pipa yang baru tersebut dikembangkan ujung-ujungnya dengan *swaging tool* sehingga diameter ujung-ujung pipa tersebut pas dengan ujung pipa yang akan disambung.
- d) Setelah disambung lalu dilas dengan las kuningan, pengelasan ini harus merata sehingga kuningan yang mencair masuk kedalam sela-sela sambungan pipa.

c. Penambahan media pendingin *freon* pada sistem.

Dengan adanya kebocoran dalam sistem, maka jumlah *freon* pun akan berkurang, karena *freon* akan keluar dari sistem. Oleh karena itu, maka perlu dilakukan pengisian *freon* kembali kedalam sistem. Pengisian *freon* dapat dilakukan melalui sesudah kondensor dan sebelum drayer. Sebelum melakukan pengisian *freon*, perlu dilakukan beberapa langkah-langkah sebagai berikut :

1) Mempersiapkan botol *freon*

Hal ini dilakukan untuk memperlancar proses pengisian masuk ke dalam sistem, diantaranya :

- a) Ambil botol berisikan *freon*, kemudian digantung dengan posisi terbalik pada timbangan.
- b) Catat berapa banyak jumlah *freon* yang ada di dalam botol tersebut sebelum digunakan. Hal ini dapat dilakukan dengan melihat berat dari botol tersebut dari timbangan.
- c) Pasang selang penghubung dari botol *freon* dengan *nipple* pengisian yang letaknya sebelum drayer.

- d) Buang udara (*purging*) yang ada dalam pipa penghubung dengan mengendorkan *nipple* pengisian yang ada sebelum drayer dengan membukanya beberapa putaran.
- e) Buka katup yang ada pada botol *freon* tersebut dan tunggu sampai *freon* yang bercampur dengan udara keluar dari *nipple* tersebut.

## 2) Mengisi *freon* ke dalam sistem.

Setelah langkah-langkah persiapan di atas dilakukan, pengisian *freon* dapat dimulai secara bertahap :

- a) Tutup katup setelah kondensor dan sebelum drayer.
- b) Jalankan kompresor hingga terjadi kehampaan (*vacum*) pada sistem.
- c) Buka katup pengisian sebelum drayer.

Karena terjadinya kehampaan pada kompresor, maka *freon* tersebut akan mengisap masuk yang kemudian ditekan menuju kondensor untuk dirubah menjadi cairan, lalu *freon* tersebut ditampung dalam *receiver*. Banyaknya *freon* yang telah masuk ke dalam sistem dapat diketahui dengan membandingkan berat *freon* ditimbang pada saat pertama kali digantung. Sedangkan untuk memastikan jumlah dari *refrigerant* tersebut tidak melewati batas normalnya, dapat dilihat jelas pada gelas duga yang ada pada *receiver*.

### 1. Penyumbatan pada saringan ekspansi/*Filter Expansion Valve*

Ruang kulkas makanan tidak berada pada suhu normal karena *freon* tidak dapat mengalir ke dalam sistem karena blokade. Filter katup ekspansi menjadi tersumbat dengan kotoran dan uap air, mencegah pengering atau pengering dehidrasi, silika gel, dari menyerap lebih banyak kelembaban. Akibatnya, *freon* dipaksa masuk ke dalam sistem. Filter ekspansi katup akan menjadi tersumbat, menyebabkan suhu kulkas meningkat.

Sebelum *freon* mengalir melalui wadah evaporator *freon* ini melalui katup selenoid dan katup ekspansi, ia harus terlebih dahulu ditahan atau difilter oleh filter. Jika filter menjadi tertutup, bagian luarnya akan berkeringat atau membentuk tumpukan es, yang akan menyebabkan bahan makanan di kulkas untuk degradasi. Dan berikut adalah langkah-langkah untuk membersihkan filter tersebut:

- a. Sebelum memutar katup batang katup pemeliharaan cair ke arah jam untuk menutup tap, pasang pengukur komposit pada katup layanan aspirasi. Kemudian, putar katup batang katup layanan cair ke arah jam untuk membuka tap.
- b. Ambil klamp termal dari elemen dan kemudian lepaskan dari pipa pengasapan. Dengan bantuan pengeringan
- c. Setelah vakum mencapai 10 inci, matikan mesin dan periksa pengukur senyawa. Kompresor harus tetap berjalan.
- d. Ketika tingkat vakum turun di bawah 10, langkah C harus diulang.
- e. Untuk mematikan kompresor, buka tombol katup layanan cair sampai meter senyawa membaca 1 pound per inci persegi.
- f. Tarik katup batang katup layanan pengeringan ke arah jarum jam yang sepenuhnya berputar (sisi depan) untuk membawa tekanan di sisi tekanan rendah ke tingkat yang sedikit lebih tinggi daripada tekanan udara luar.
- g. Dapat dengan mudah mengubah filter ekspansi katup. Proses yang diuraikan dalam langkah-langkah A hingga G sering disebut sebagai Pumping Down.

Komponen samping tekanan rendah yang sudah dipasang akan tersedia setelah perbaikan selesai. Ketika dibuka, bagian sisi tekanan rendah mencegah suhu evaporator mendekati suhu udara.

## **5. PENUTUP**

### **a. Kesimpulan**

Setelah menganalisis dan meninjau data yang diproses dari studi dan diskusi di bab sebelumnya, peneliti menarik kesimpulan berikut tentang penyebab gangguan selama instalasi mesin pendingin, yang mempengaruhi suhu ruangan dingin:

1. Berikut adalah beberapa alasan mengapa suhu kulkas terlalu rendah:
  - a) Kelalaian dalam pemantauan dan perawatan yang secara signifikan mempengaruhi kinerja kulkas.
  - b) Instalasi mesin pendingin mengalami kebocoran.
  - c) Beberapa bagian dari lemari es rusak.
  - d) Di pipa evaporator, maka dapat melihat bunga es.

2. Langkah-langkah berikut harus diambil untuk memastikan bahwa sistem pendingin kapal dapat menjaga makanan segar:
  - a) Instalasi mesin pendingin dan pemantauannya dan pemeliharaan.
  - b) Perhatikan media pendingin di kulkas.
  - c) Saat kulkas sedang berjalan, perhatikan instalasinya.

b. Saran

Mengingat hal-hal di atas, penulis menawarkan rekomendasi berikut untuk menyediakan input atau bahan referensi untuk sistem mesin pendingin kapal, yang harus memungkinkan untuk mempertahankan kerusakan makanan kapal:

1. Untuk mempertahankan suhu yang diinginkan di ruang pendinginan:
  - a) Pertahankan dan perhatikan mesin pendingin saat berjalan.
  - b) Lokasikan pipa yang bocor dan perbaiki secara patriotik dengan menggantikan penyegelan yang rusak dan koneksi kemasan.
  - c) Perbaikan dilakukan pada komponen kulkas yang rusak, dan jika itu gagal, komponen baru dipasang.
  - d) Gunakan air panas atau gas panas untuk menghapus bunga es dari pipa evaporator.
2. Sistem pendingin kapal hanya dapat menjaga makanan yang mudah rusak segar jika:
  - a) Perhatikan instalasi mesin pendingin dan pastikan itu berjalan dengan lancar selama jam yang direncanakan.
  - b) Pastikan untuk memeriksa tingkat pendingin di instalasi mesin pendingin dan menambahkan lebih banyak sesuai kebutuhan.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Wahyuddin, M. (2011). "Efek Beban Pendingin Terhadap Performa Sistem Mesin Pendingin.
- [2]. Drs.Sumanto, M.A. (2017). "Materi Diklat ATT-IV".  
<https://www.pelaut.xyz/2017/08/mesin-pendingin.html>.
- [3]. Nurdin Harahap (1999). "Kondensor".  
<https://www.scribd.com/document/399709404/BAB-II-doc>.
- [4]. Rivan Insanul, A., F Pambudi, W & Akhmad, N. (2020). "Efek Bunga Es Terhadap Kerja Evaporator Refrigerator. Majalah Ilmiah Gema Maritim".

[http://repository.pipsemarang.ac.id/1783/2/51145482T\\_OPEN\\_ACC\\_ESS%20%281%29.pdf](http://repository.pipsemarang.ac.id/1783/2/51145482T_OPEN_ACC_ESS%20%281%29.pdf).

- [5]. Sumanto, MA. (2004). "Komponen-Komponen Mesin Pendingin".  
<https://www.slideshare.net/rhizqianacliquers/materi-presentasi-mesin-pendingin>.
  
- [6]. Suptanto, H., Suwaibah, S & Tjahyanto, B (2018). "Analisis Proses Produksi Dudukan Kompresor Mesin Pendingin. Jurnal Rekayasa Mesin".  
<https://doi.org/10.32497/rm.v13i2.1248>.
  
- [7]. Paulus Pongkessu, dkk. 2021. *Analisis pengaruh perubahan temperature air pendingin pada kinerja fresh water cooler pada mesin induk di kapal MV. Kalla Lines XV*. Jurnal Venus Vol (06).